

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NISHIKAWA, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: August 6, 2003
Title: DATABASE SYSTEM INCLUDING CENTER SERVER AND
LOCAL SERVERS
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 6, 2003

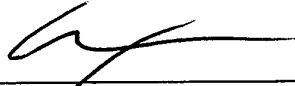
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-330731, filed November 14, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 4 日
Date of Application:

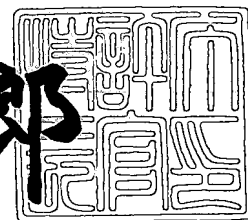
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 0 7 3 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 0 7 3 1]

出 願 人 株 式 会 社 日 立 製 作 所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 2 4 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN1476

【提出日】 平成14年11月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00 545

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社
日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 西川 記史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社
日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 茂木 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社
日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 出射 英臣

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社
日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 江口 賢哲

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 113584

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データベースシステム、センタサーバ及びデータベースのアクセス方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センタサーバと、1または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第1のネットワークと、前記地域サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第2のネットワークとから構成されるデータベースシステムにおいて、

前記センタサーバは、前記地域サーバに地域データベースの複製を要求する複製要求手段と、前記複製された地域データベースの統合処理を行うデータ統合手段とを備え、

前記地域サーバは、前記センタサーバからのデータベース複製要求を受けて前記地域データベースの静止化をデータベース管理システムに要求する地域データベース静止化要求手段と、前記地域ストレージサブシステムに対して、地域ストレージサブシステムが記憶する地域データベースを前記センタストレージサブシステムに複製するデータベース複製手段とを備えることを特徴とするデータベースシステム。

【請求項 2】 前記センタストレージサブシステムは、前記地域ストレージサブシステムに記憶された前記地域データベースの複製である複製地域データベースを備え、

前記地域ストレージサブシステムは、地域データベースに対して行われた更新の情報を前記第2のネットワークを通して前記センタストレージサブシステムに転送する遠隔ボリューム複製手段を備え、

前記センタストレージサブシステムは、前記転送された更新の情報を前記複製地域データベースに反映することを特徴とする請求項1記載のデータベースシステム。

【請求項 3】 前記地域ストレージサブシステムは、前記地域データベースと前記複製地域データベースとの間の更新情報の転送を一時的に停止する遠隔ボリューム分割手段と、前記地域データベースと前記複製地域データベースとの間の更新情報の転送を再開し、更新情報の転送が中断されていた間に地域ストレージサブシステムに蓄積された更新情報を前記センタストレージサブシステムに転送する遠隔ボリューム再同期手段とを備え、

前記センタサーバからの前記地域サーバに対する地域データベースの複製要求に基づいて、地域データベース静止化、遠隔ボリューム分割を実行し、地域データベースと前記複製地域データベースとを分離することにより、これらのデータベース相互間の状態を同期化することを特徴とする請求項 1 記載のデータベースシステム。

【請求項 4】 前記地域サーバは、遠隔ボリューム分割手段による分離が完了したことを前記センタサーバに通知する遠隔ボリューム分割完了通知手段と、地域データベースの静止化解除の要求を行う地域データベース静止化解除要求手段とを備え、

複製地域データベースと地域データベースとの分離が完了したとき、遠隔ボリューム分割完了通知と地域データベース静止化解除要求とを実行することを特徴とする請求項 1 記載のデータベースシステム。

【請求項 5】 前記センタストレージサブシステムは、前記複製地域データベースのシャドウイメージと、複製地域データベースに対する更新情報をシャドウイメージに反映するボリューム複製手段と、シャドウイメージへの更新情報の反映を一時的に停止するボリューム分割手段と、シャドウイメージへの更新情報の反映を再開するボリューム同期手段とを備え、

前記センタサーバは、前記シャドウイメージに対するデータベース静止化要求を行うセンタデータベース静止化要求手段と、シャドウイメージに対する静止化解除要求を行うセンタデータベース静止化解除要求手段とを備え、

前記センタサーバは、前記遠隔ボリューム分割完了通知を受けて、センタデータベース静止化要求と、ボリューム同期要求とを実行し、ボリュームの同期が完了したときボリューム分割とセンタデータベース静止化解除要求とを実行するこ

とを特徴とする請求項 1 記載のデータベースシステム。

【請求項 6】 前記センタサーバは、複製元の地域データベースの複製が完了したか否かを管理する複製元管理テーブルを有し、

前記第 1 及び第 2 のネットワークで接続された地域ストレージサブシステムが管理する全ての地域データベースと、前記全ての地域データベースに対する複製地域データベースとの同期が完了すると、センタデータベース静止化要求、ボリューム同期要求、ボリューム分割要求、センタデータベース静止化解除要求を実行することを特徴とする請求項 1 記載のデータベースシステム。

【請求項 7】 前記センタサーバは、データ統合の完了を地域サーバに通知するデータ統合完了通知手段を備え、

前記地域サーバは、前記データ統合完了通知手段による通知を受けて、遠隔ボリューム再同期手段に対して地域データベースと前記複製地域データベースとの間の更新情報の転送の再開を要求する遠隔ボリューム再同期要求手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のデータベースシステム。

【請求項 8】 センタサーバと、1 または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第 1 のネットワークと、前記地域サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第 2 のネットワークとから構成されるデータベースシステムにおけるセンタサーバにおいて、

前記地域サーバに地域データベースの複製を要求する複製要求手段と、前記複製された地域データベースの統合処理を行うデータ統合手段とを備えることを特徴とするセンタサーバ。

【請求項 9】 地域データベースへの複製要求に基づく遠隔ボリューム分割完了の通知を受けて前記複製地域データベースのシャドウイメージに対するデータベース静止化を要求する手段と、ボリューム同期化を要求する手段と、ボリュームの同期が完了したとき、ボリューム分割を要求して複製地域データベースに対する更新情報をシャドウイメージに反映するボリューム複製を行う手段と、セ

ンタデータベース静止化解除の要求を行う手段とを備えることを特徴とする請求項 8 記載のセンタサーバ。

【請求項 10】 センタサーバと、1 または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第 1 のネットワークと、前記地域サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第 2 のネットワークとから構成されるデータベースシステムのアクセス方法において、

前記センタサーバは、前記地域サーバに地域データベースの複製を要求し、前記複製された地域データベースの統合処理を行い、

前記地域サーバは、前記センタサーバからのデータベースの複製要求を受けて前記地域データベースの静止化をデータベース管理システムに要求し、前記地域ストレージサブシステムに対して、地域ストレージサブシステムが記憶する地域データベースを前記センタストレージサブシステムに複製させることを特徴とするデータベースシステムのアクセス方法。

【請求項 11】 前記地域ストレージサブシステムは、地域データベースに対して行われた更新の情報を前記第 2 のネットワークを通して前記センタストレージサブシステムに転送し、

前記センタストレージサブシステムは、前記転送された更新の情報を、前記地域ストレージサブシステムに記憶された前記地域データベースの複製である複製地域データベースに反映することを特徴とする請求項 10 記載のデータベースシステムのアクセス方法。

【請求項 12】 前記地域ストレージサブシステムは、前記センタサーバからの前記地域サーバに対する地域データベースの複製要求に基づく地域サーバからの指示により、前記地域データベースと前記複製地域データベースとの間の更新情報の転送を一時的に停止して遠隔ボリュームを分割し、前記センタサーバからの前記地域サーバに対するデータベース統合完了通知に基づく再同期要求の指示により、前記地域データベースと前記複製地域データベースとの間の更新情報

の転送を再開し、更新情報の転送が中断されていた間に地域ストレージサブシステムに蓄積された更新情報を前記センタストレージサブシステムに転送して遠隔ボリューム再同期を行うことを特徴とする請求項10記載のデータベースシステムのアクセス方法。

【請求項13】 前記センタサーバは、遠隔ボリューム分割完了の通知を受けて、前記複製地域データベースのシャドウイメージに対するデータベース静止化を要求すると共に、ボリューム同期化を要求し、ボリュームの同期が完了したとき、ボリューム分割を要求して複製地域データベースに対する更新情報をシャドウイメージに反映するボリューム複製を行い、その後、センタデータベース静止化解除の要求を行うことを特徴とする請求項10記載のデータベースシステムのアクセス方法。

【請求項14】 センタサーバと、1または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第1のネットワークと、前記地域サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第2のネットワークとから構成されるデータベースシステムにおける前記センタサーバでの処理を実行する処理プログラムであって、

前記地域サーバに地域データベースの複製を要求するプログラムと、地域データベースへの複製要求に基づく遠隔ボリューム分割完了の通知を受けるプログラムと、前記複製地域データベースのシャドウイメージに対するデータベース静止化を要求するプログラムと、ボリューム同期化を要求するプログラムと、ボリュームの同期が完了したとき、ボリューム分割を要求して複製地域データベースに対する更新情報をシャドウイメージに反映するボリューム複製を行うプログラムと、その後、センタデータベース静止化解除の要求を行うプログラムとを有することを特徴とする処理プログラム。

【請求項15】 センタサーバと、1または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第1のネットワークと、前記地域

サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第2のネットワークとから構成されるデータベースシステムにおける前記地域サーバでの処理を実行する処理プログラムであって、

前記センタサーバからのデータベースの複製要求を受けて前記地域データベースの静止化をデータベース管理システムに要求するプログラムと、前記地域ストレージサブシステムに対して、地域ストレージサブシステムが記憶する地域データベースを前記センタストレージサブシステムに複製させる要求を行うプログラムと、前記複製要求に基づく地域ストレージサブシステムからの分割完了の通知を受けるプログラムと、その分割完了をセンタサーバに通知するプログラムとを有することを特徴とする処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データベースシステム、センタサーバ及びデータベースのアクセス方法に係り、特に、ネットワークに接続された遠隔地にある1または複数のストレージサブシステム内のデータベースを複製し、複製されたデータベースに対して統合的なアクセスを行うことを可能にしたデータベースシステム、該システムにおけるセンタサーバ及びデータベースのアクセス方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

遠隔地にあるデータベースを複製する方法に関する従来技術として、LANやWAN等により接続されたサーバ相互間でデータの複製を行うデータベースレプリケーションの技術が知られている。また、他の従来技術として、問合せの実行時に、分散されたデータベース管理システムに対して問合せを行い、各データベース管理システムから返された結果を統合して1つの結果として見せるデータベースハブの技術が知られている。さらに、他の従来技術として、遠隔地にデー

データベースの複製を作成する技術として、ストレージ装置が持つボリューム複製機能を用いた災害リカバリの技術が知られている。

【0 0 0 3】

なお、データベースハブに関する従来技術として、非特許文献 1 に記載された技術が、また、災害リカバリに関する従来技術として、非特許文献 2 及び非特許文献 3 に記載された技術が知られている。

【0 0 0 4】

【非特許文献 1】

“データジョイナー(Data Joiner)”、[online]、インターナショナルビジネスマシンコーポレーション(International Business Machines Corporation)、[平成 1 4 年 1 1 月 1 1 日検索]、インターネット<URL:http://www-3.ibm.com/software/data/datajoiner/>

【0 0 0 5】

【非特許文献 2】

マーク ファーレイ(Marc Farley)著、ストレージネットワークの構築(Building Storage Networks)、第 2 版、オスボーンマックグロウヒル(Osborne/McGraw-Hill)社、2 0 0 1 年、p. 1 1 8 ~ 1 2 4

【0 0 0 6】

【非特許文献 3】

“HiRDB バージョン 6 (HiRDB version6)”、[online]、株式会社日立製作所ソフトウェア事業部、[平成 1 4 年 1 1 月 1 1 日検索]、インターネット<URL:http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft/open-e/hirdb/v6/outline/confv6.htm>

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

遠隔地にある複数のデータベースに対する統合的なアクセスを行うため手段として前述したデータベースレプリケーションによる方法を用いる場合、データの転送に LAN や WAN などを用いるため、データの複製に時間がかかるという問題点を生じさせる。また、データベースハブを用いた方法は、問合せの実行時に

遠隔地にあるデータベース管理システムにアクセスするためにレスポンスタイムが悪くなり、また、結果が大量になった場合、大量のデータをLANあるいはWAN経由で転送する必要があるため検索性能が劣化するという問題点を生じさせる。また、ストレージ装置が持つボリューム複製機能を用いた災害リカバリの方法は、複製側のデータベースが回復処理のためのバックアップであり、複数のデータベースを統合することができないという問題点を有している。

【0008】

本発明の目的は、遠隔地にある複数のデータベースに対する統合的なアクセスを即座に可能にするデータベースシステム、該システムにおけるセンタサーバ及びデータベースのアクセス方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば前記目的は、センタサーバと、1または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第1のネットワークと、前記地域サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第2のネットワークとから構成されるデータベースシステムにおいて、前記センタサーバが、前記地域サーバに地域データベースの複製を要求する複製要求部と、前記複製された地域データベースの統合処理を行うデータ統合部とを備え、前記地域サーバが、前記センタサーバからのデータベース複製要求を受けて前記地域データベースの静止化をデータベース管理システムに要求する地域データベース静止化要求部と、前記地域ストレージサブシステムに対して、地域ストレージサブシステムが記憶する地域データベースを前記センタストレージサブシステムに複製するデータベース複製部とを備えることにより達成される。

【0010】

また、前記目的は、センタサーバと、1または複数の地域サーバと、前記センタサーバ及び前記地域サーバ相互間を接続する第1のネットワークと、前記地域

サーバが管理する地域データベースを記憶する地域ストレージサブシステムと、前記地域データベースの複製を記憶するセンタストレージサブシステムと、前記センタサーバ、前記センタストレージサブシステム、地域サーバ、及び、前記地域ストレージサブシステム相互間を接続する第2のネットワークとから構成されるデータベースシステムのアクセス方法において、前記センタサーバが、前記地域サーバに地域データベースの複製を要求し、前記複製された地域データベースの統合処理を行い、前記地域サーバが、前記センタサーバからのデータベースの複製要求を受けて前記地域データベースの静止化をデータベース管理システムに要求し、前記地域ストレージサブシステムに対して、地域ストレージサブシステムが記憶する地域データベースを前記センタストレージサブシステムに複製させることにより達成される。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明によるデータベースシステム及びデータベースのアクセス方法の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0012】

図1は本発明の一実施形態によるデータベースシステムの構成を示すブロック図である。図1において、101はセンタサーバ、102a、102bは地域サーバ、103はセンタストレージサブシステム、104a、104bは地域ストレージサブシステム、105はLAN、106はSAN（ストレージエリアネットワーク）、110は複製要求部、112はデータ統合完了通知部、2は複製元管理テーブル、3はデータ統合部、14、129a、129bはデータベース管理システム（DBMS）、115はボリューム同期部、116はボリューム分割部、117はボリューム複製部、121a、121bはDB（データベース）静止化要求部、122a、122bは遠隔ボリューム分割要求部、123a、123bは遠隔ボリューム分割完了通知部、124a、124bはDB静止化解除要求部、125a、125bは遠隔ボリューム再同期要求部、126a、126bは遠隔ボリューム分割部、127a、127bは遠隔ボリューム再同期部、128a、128bは遠隔ボリューム複製部、131a、131bは地域シャドウイ

メージ、133a、133bは複製地域DB、134a、134bは地域DBである。

【0013】

本発明の一実施形態によるデータベースシステムは、図1に示すように、センタサーバ101、複数の地域A、Bに備えられる地域サーバ102a、102b、センタストレージサブシステム103、複数の地域A、Bに備えられる地域ストレージサブシステム104a、104b、センタサーバ101と地域サーバ102a、102bとを接続する第1のネットワークであるLAN105、センタサーバ101と地域サーバ102a、102b、センタストレージサブシステム103、地域ストレージサブシステム104a、104bとを接続する第2のネットワークであるSAN106から構成される。

【0014】

前記において、センタサーバ101は、複製要求部101、データ統合部3、データ統合完了通知部112、複製元管理テーブル2、及び、データベース管理システム14を備えて構成されている。また、センタストレージサブシステム103は、ボリューム同期部115、ボリューム分割部116、ボリューム複製部117、地域データベース134a、134bの複製である複製地域データベース133a、133b、複製地域データベース133a、133bのシャドウイメージ131a、131bを備えて構成されている。

【0015】

地域サーバ102a、102bのそれぞれには、地域データベース静止化要求部121a、121b、遠隔ボリューム分割要求部122a、122b、遠隔ボリューム分割完了通知部123a、123b、地域DB静止化解除要求部124a、124b、及び、遠隔ボリューム再同期要求部125a、125b、地域DBMS129a、129bが備えられている。また、地域ストレージサブシステム104a、104bのそれぞれには、遠隔ボリューム分割部126a、126b、遠隔ボリューム再同期部127a、127b、遠隔ボリューム複製部128a、128b、及び、地域DB134a、134bが備えられている。

【0016】

地域サーバ 102a、102b は、それぞれ地域 A、B に存在し、それらの内部に備えられる地域 DBMS 129a、129b は、対応する地域ストレージサブシステム 104a、104b のそれぞれに備えられる地域 DB 134a、134b を管理している。

【0017】

前述したように構成される本発明の実施形態による DB システムにおいて、地域 DB 104a、104b に対して行われた更新の情報（以下、更新情報という）は、遠隔ボリューム複製部 128 によりセンタストレージサブシステム 103 に非同期に伝えられる。更新情報を受け取ったセンタストレージサブシステム 103 は、受け取った更新情報を複製地域 DB 133a、133b に非同期に反映する。図 1 に示す例の場合、地域 A の地域 DB 134a に対して行われた更新は、複製地域 DB 133a に、地域 B の地域 DB 134b に対して行われた更新は複製地域 DB 133b にそれぞれ反映される。地域 DB 134a と複製地域 DB 133a との間の同期、及び、地域 DB 134b と複製地域 DB 133b との間の同期は、遠隔ボリューム分割分割部 126a、126b により更新情報の反映を停止することにより行われる。

【0018】

センタサーバ 101 に存在するセンタ DBMS 14 は、センタストレージサブシステム 103 に存在する地域シャドウイメージ 131a、131b を管理している。これらのシャドウイメージ 131a、131b は、それぞれ、複製地域 DB 133a、133b のシャドウイメージである。図 1 に示す例の場合、センタ DBMS 14 は、地域シャドウイメージ 131a、131b の 2 つのシャドウイメージを管理している。

【0019】

前述した本発明の実施形態において、センタサーバ及び地域サーバは、図示しないが、CPU、メモリ、ディスク装置、外部記憶媒体用ドライバー等を備え、これらがバス等の通信路により接続されて構成され、また、センタストレージサブシステム及び地域ストレージサブシステムは、前述に加えてディスク装置に DB を保持して構成されている。そして、前述のサーバ、ストレージサブシステム

を構成する各機能要素は、ディスク装置または外部記憶媒体に格納されたプログラムがメモリに読み込まれ、CPUにより実行されることにより構成することができる。なお、図1には、地域サーバ及び地域ストレージサブシステムを2組だけ示しているが、これは、さらに多数が備えられてよい。

【0020】

図2はセンタDBMS 14が管理するシャドウイメージ 131a、131bと地域DBMS 129a、129bが管理する地域DB 134a、134bとの間で同期を取り、複数の地域DBのデータを統合的にセンタDBMS 14を通してアクセスする処理について説明するフローチャートであり、図2を参照して、本発明の実施形態での処理の全体を説明する。なお、図2は、センタサーバ101、地域Aサーバ102a、地域ストレージサブシステム104aでの処理動作として示しているが、地域Bサーバ102b、地域ストレージサブシステム104bでの処理も同一である。

【0021】

(1) センタサーバ101は、複数の地域DBのデータに対する統合的なアクセスの要求があると、全ての地域サーバ102a、102bに対して複製開始を要求する複製要求を送信する(ステップ401)。

【0022】

(2) ステップ401で送信された複製要求を受け取った地域サーバ102a、102bは、地域DBMS 129a、129bに、地域DB 134a、134bの静止化を要求する。ここで、静止化とは、地域サーバ102a、102b上に存在するDBMS内のバッファ上の更新情報の全てを地域DB 134a、134b上に出し、その後、該バッファに対して行われた更新を地域DB 134に反映することを禁止する処理である(ステップ402)。

【0023】

(3) その後、地域サーバ102a、102bは、地域ストレージサブシステム104a、104bに対して、地域DB 134a、134bと複製地域DB 133a、133bとの間の分割を要求する。ここで、分割とは、更新情報の複製地域DBへの転送を停止し、かつ、地域DBに対して行われた更新を地域ストレー

ジサブシステム 104 内に記憶することである（ステップ 403）。

【0024】

（4）ステップ 403 での要求を受けた地域ストレージサブシステム 104 a、104 b は、地域 DB 134 a、134 b に対する更新情報の複製地域 DB への転送を停止し、地域 DB 134 a、134 b に対して行われた更新の情報を自地域ストレージサブシステムに記憶する遠隔ボリューム分割の処理を行う（ステップ 404）。

【0025】

（5）ステップ 404 での遠隔ボリューム分割の処理が完了すると、その報告を受けた地域サーバ 102 a、102 b は、ボリューム分割が完了したことを、遠隔ボリューム分割完了通知によりセンタサーバ 101 に転送する（ステップ 405）。

【0026】

（6）その後、地域サーバ 102 a、102 b は、地域 DBMS 129 に対して、地域 DB 静止化解除の要求を出す（ステップ 406）。

【0027】

（7）一方、ステップ 405 によるボリューム分割完了通知を受け取ったセンタサーバ 101 は、データ統合の処理を実行する。このデータ統合の処理については後述するが、データ統合の処理によりシャドウイメージ 131 a、131 b に地域 DB 134 a、134 b の内容が反映され、この処理の完了後、センタ DBMS 14 を通してシャドウイメージ 131 a、131 b にアクセスすることにより、統合的なアクセスが可能になる（ステップ 407）。

【0028】

（8）ステップ 407 の処理が完了すると、センタサーバ 101 は、全ての地域サーバ 102 a、102 b に対してデータ統合が完了したことを通知する（ステップ 408）。

【0029】

（9）ステップ 408 でのデータ統合完了の通知を受けた地域サーバ 102 a、102 b は、地域ストレージサブシステム 104 a、104 b に対して遠隔ボリ

ュームの再同期を行う遠隔ボリューム再同期の実行を要求する。ここで、再同期とは、前述した分割の処理の結果、地域ストレージサブシステムに記憶されていた更新情報を、センタストレージサブシステム 103 に転送し、更新情報を複製地域 DB 133 a、133 b に反映させる処理である（ステップ 409）。

【0030】

(10) 遠隔ボリューム再同期を要求を受けた地域ストレージサブシステム 104 a、104 b は、自地域ストレージサブシステムに記憶されていた更新情報を、センタストレージサブシステム 103 に転送し、更新情報を複製地域 DB 133 a、133 b に反映させる再同期処理を行う。再同期後、地域 DB 134 a、134 b に対して行われた更新は、非同期にセンタストレージサブシステム 103 に転送され、かつ、非同期に地域 DB 133 a、133 b に反映される（ステップ 410）。

【0031】

図 3 はセンタサーバ 101 内に備えられる複製元管理テーブル 2 の構成例を説明する図である。図示複製元管理テーブル 2 は、複製元サーバの名称を表す複製元 DB 名フィールド 201 及び地域 DB 134 a、134 b と複製地域 DB 133 a、133 b との間の複製が完了したか否かを示す複製完了フラグ 202 から構成される。図 3 に示す例では、レコード 203 a 及び 203 b が存在し、レコード 203 a は、地域 A サーバ 104 a の地域 DBMS 129 a が管理する地域 DB 134 a と複製地域 DB 133 a との間の同期が完了していないことを、レコード 203 b は、地域 B サーバ 104 b の地域 DBMS 129 b が管理する地域 DB 134 b と複製地域 DB 133 b との間の同期が完了していないことをそれぞれ示している。

【0032】

図 4 はセンタサーバ 101 内のデータ統合部 3 で実行される処理（図 2 により説明したステップ 407 での処理）を説明するフローチャートであり、次に、図 4 を参照してデータ統合の処理を説明する。

【0033】

(1) データ統合部 3 は、地域サーバ 102 a、102 b の一方から第 1 のネッ

トワークである LAN105 を経由して遠隔ボリューム分割要求完了通知を受信すると、通知を発信した地域サーバ 102 a または 102 b の名称を、複製元管理テーブル 2 から複製元 DB 名フィールド 201 に持つレコード 203 a または 203 b を検索し、該当するレコード 203 a または 203 b の複製完了フラグフィールド 202 の値を「済」に変更する（ステップ 301、302）。

【0034】

(2) 次に、複製元管理テーブル 2 に格納されている全てのレコード 203 a、203 b の複製完了フラグフィールド 202 の値が「済」か否かをチェックし、全ての地域サーバからの分割完了、すなわち、複製完了の通知を受信したか否かをチェックし、1 つでも「未済」があれば処理を終了し、他の地域サーバからの分割完了の通知を待つ（ステップ 303）。

【0035】

(3) ステップ 303 のチェックで、複製完了フラグフィールド 202 の値の全てが「済」であった場合、センタ DBMS 14 に対して該 DBMS 14 が管理するシャドウイメージ 131 a、b の静止化を要求する。ここで、静止化とは、センタサーバ 101 上に存在する DBMS 14 内のバッファ上の更新を全てシャドウイメージ 131 a、131 b 上に出力し、その後、該バッファに対して行われた更新をシャドウイメージ 131 に反映することを禁止する処理をいう（ステップ 304）。

【0036】

(4) その後、センタストレージサブシステム 103 a、103 b のボリューム同期部 115 にボリューム同期要求を出す。要求を受けたボリューム同期部 115 は、複製地域 DB 133 a、133 b に対して、地域ストレージサブシステム 104 a、104 b から行われた更新をシャドウイメージ 131 a、131 b に反映する。シャドウイメージへの反映が完了すると、センタストレージサブシステム 103 のボリューム分割ステップ 116 に対してボリュームの分割要求を出し、シャドウイメージ 131 a、131 b と複製地域 DB 133 a、133 b とを分割させる（ステップ 305、306）。

【0037】

(5) ボリューム分割要求を受けたボリューム分割部 116 は、シャドウイメージ 131 と複製地域 DB 133 とを分割する。その後、センタ DBMS 14 に対して静止化解除要求を行う（ステップ 307）。

【0038】

図 5 は地域 A の DB のみの同期完了後の複製元管理テーブル 2 の例を示す図、図 6 は地域 A 及び地域 B の 2 つの DB の同期完了後の複製元管理テーブル 2 の例を示す図である。

【0039】

次に、図 1 に示す地域 A、地域 B の 2 つの地域 DB をセンタストレージサブシステム 103 に複製し、センタサーバ 101 から統合的にアクセスする場合のデータ統合部 3 の動作例について、図 3、図 5、図 6 に示す複製元管理テーブル 2 の例を用いて説明する。

【0040】

まず、データ統合部 3 は、地域 A サーバ 102 a から遠隔ボリューム分割完了の通知を受け取ると（ステップ 301）、ステップ 302 の処理で、図 3 によりすでに説明した複製元管理テーブルを、図 5 に示すように、地域 A の地域 DB 134 a の複製が完了したか否かを示すレコード 203 a の複製完フラグフィールド 202 の値を「済」に変更する（ステップ 302）。レコード 203 a が地域 A の地域 DB 134 a の複製完了を示すレコードであることは、このレコードの複製元 DB 名フィールド 201 の値が「地域 A の DB」であることから判断することができる。

【0041】

次に、ステップ 303 の処理で、テーブル 2 の複製完フラグフィールド 202 の値が全て「済」であるかをチェックするが、この時点でのテーブル 2 の状態は、図 5 に示す通りであるので判定結果は N となり処理を終了する。

【0042】

次に、データ統合部 3 は、地域 B サーバ 102 b から遠隔ボリューム分割完了を受け取ると（ステップ 301）、ステップ 302 の処理で、図 5 に示す複製元管理テーブル 2 を図 6 に示すように、地域 B の地域 DB 134 b の複製が完了し

たか否かを示すレコード 203b の複製完フラグフィールド 202 の値を「済」に変更する（ステップ 302）。

【0043】

次に、ステップ 303 の処理で、テーブル 2 の複製完フラグフィールド 202 の値が全て「済」であるかをチェックするが、この時点でのテーブル 2 の状態は、図 6 に示す通りであるので判定結果は Y となる（ステップ 303）。

【0044】

その後、ステップ 304 での処理により、センタ DBMS 14 に対して、センタ DB の静止化を要求する。そして、センタストレージサブシステム 103 のボリューム同期ステップに対して複製地域 DB 133a とシャドウイメージ 131a との同期、及び、複製地域 DB 133b とシャドウイメージ 131b との同期を要求する（ステップ 305）。

【0045】

同期が完了すると、センタストレージサブシステム 103 のボリューム分割ステップに対して、複製地域 DB 133a とシャドウイメージ 131a との分割、及び、複製地域 DB 133b とシャドウイメージ 131b との分割を要求する（ステップ 306）。その後、センタ DBMS 14 に対して、センタ DB 静止化解除の要求を行う（ステップ 307）。

【0046】

前述した本発明の実施形態による各処理は、処理プログラムとして構成することができ、この処理プログラムは、HD、DAT、FD、MO、DVD-ROM、CD-ROM 等の記録媒体に格納して提供することができる。

【0047】

前述で説明したように、本発明の実施形態は、まず、地域 DB 134a、134b からその複製である複製 DB 133a、133b に対して、非同期的に更新が行われている状態から、複製要求に基づき地域 DB 134a、134b を静止化して整合性の取れた状態とし、次に、地域 DB 134a、134b と複製地域 DB 133a、133b との間を分割することにより、複製地域 DB 133a、133b を即座に同期の取れた状態とすることができる。また、地域サーバ 10

2 a、1 0 2 b 側では、その後 D B 静止化を解除し（但し、ボリュームは分割したまま）、通常の業務を行うため、D B の静止期間を短時間にする事ができる。一方、センタサーバ 1 0 1 は、全ての複製地域 D B の複製が完了した時点でセンタ D B （シャドウイメージ 1 3 1 a、1 3 1 b）を静止化して同期処理を行う。

【0 0 4 8】

このようにすることにより、センタ D B の静止化を行うまでの間、センタ側では業務を続けることが可能になる。センタ D B （シャドウイメージ 1 3 1 a、1 3 1 b）の静止化後、複製地域 D B 1 3 3 a、1 3 3 b との同期処理を行うが、この処理は、更新ビットマップのみを複製するため短時間で終了することが可能である。

【0 0 4 9】

前述した本発明の実施形態によれば、全ての地域 D B の更新を一度に反映させることができるため、各地域の D B のデータに対して不整合を起こすことなく統合的にアクセスすることが可能となる。また、シャドウイメージの同期完了後、地域サーバに対して、地域 D B と複製地域 D B との間の再同期を要求し、地域 D B と複製地域 D B とが分割されていた間に、地域ストレージサブシステムに蓄積されていた更新情報をセンタストレージサブシステムに送信することにより、複製地域 D B に更新情報が再度反映されるようになる。

【0 0 5 0】

前述したように本発明の実施形態によれば、センタサーバ、1 つ以上の地域サーバ、センタサーバと地域サーバを接続する第 1 のネットワーク、地域サーバが管理する地域 D B を記憶する地域ストレージサブシステム、地域 D B の複製を記憶するセンタストレージサブシステム、センタサーバ、センタストレージサブシステム、地域サーバ、地域ストレージサブシステムを接続する第 2 のネットワークから構成される D B システムにおいて、センタサーバに、複製要求部と、データ統合部、センタ D B 静止化要求部と、センタ D B 静止化解除要求部と、複製元管理テーブルと、データ統合完了通知部とを設け、地域サーバに、地域 D B 静止化要求部と、D B 複製部と、遠隔ボリューム分割完了通知部と、地域 D B 静止化

解除要求部とを設け、センタストレージサブシステムに、地域ストレージサブシステムに記憶された地域DBの複製と、複製された地域DBのシャドウイメージとを記憶し、ボリューム複製部と、ボリューム分割部と、ボリューム同期部とを設け、地域ストレージサブシステムに遠隔ボリューム複製部と、遠隔ボリューム分割部と、遠隔ボリューム再同期部とを遠隔DB連携方法に設けたことにより、遠隔地にある複数のDBに対する統合的なアクセスを即座に可能とすることができる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、遠隔地にある複数のDBに対する統合的なアクセスを即座に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態によるデータベースシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】

シャドウイメージと地域DBとの間で同期を取り、複数の地域DBのデータを統合的にセンタDBMSを通してアクセスする処理について説明するフローチャートである。

【図3】

センタサーバ内に備えられる複製元管理テーブルの構成例を説明する図である。

【図4】

センタサーバ内のデータ統合部で実行される処理（図2により説明したステップ407での処理）を説明するフローチャートである。

【図5】

地域AのDBのみの同期完了後の複製元管理テーブルの例を示す図である。

【図6】

地域A及び地域Bの2つのDBの同期完了後の複製元管理テーブルの例を示す

図である。

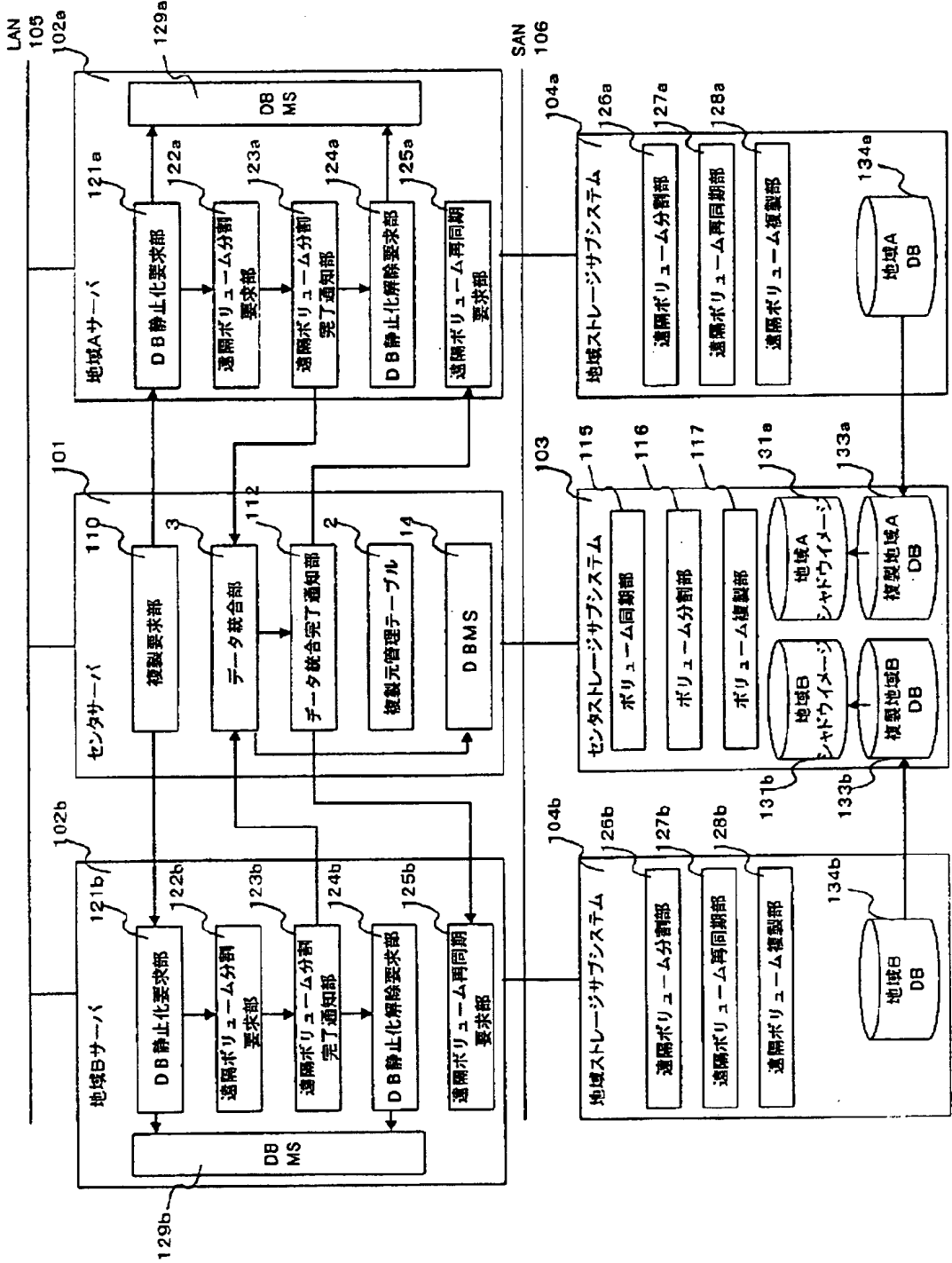
【符号の説明】

- 101 センタサーバ
- 102 a、102 b 地域サーバ
- 103 センタストレージサブシステム
- 104 a、104 b 地域ストレージサブシステム
- 105 LAN
- 106 SAN (ストレージエリアネットワーク)
- 110 複製要求部
- 112 データ統合完了通知部
- 2 複製元管理テーブル
- 3 データ統合部
- 14、129 a、129 b データベース管理システム (DBMS)
- 115 ボリューム同期部
- 116 ボリューム分割部
- 117 ボリューム複製部
- 121 a、121 b DB (データベース) 静止化要求部
- 122 a、122 b 遠隔ボリューム分割要求部
- 123 a、123 b 遠隔ボリューム分割完了通知部
- 124 a、124 b DB 静止化解除要求部
- 125 a、125 b 遠隔ボリューム再同期要求部
- 126 a、126 b 遠隔ボリューム分割部
- 127 a、127 b 遠隔ボリューム再同期部
- 128 a、128 b 遠隔ボリューム複製部
- 131 a、131 b 地域シャドウイメージ
- 133 a、133 b 複製地域DB
- 134 a、134 b 地域DB

【書類名】 図面

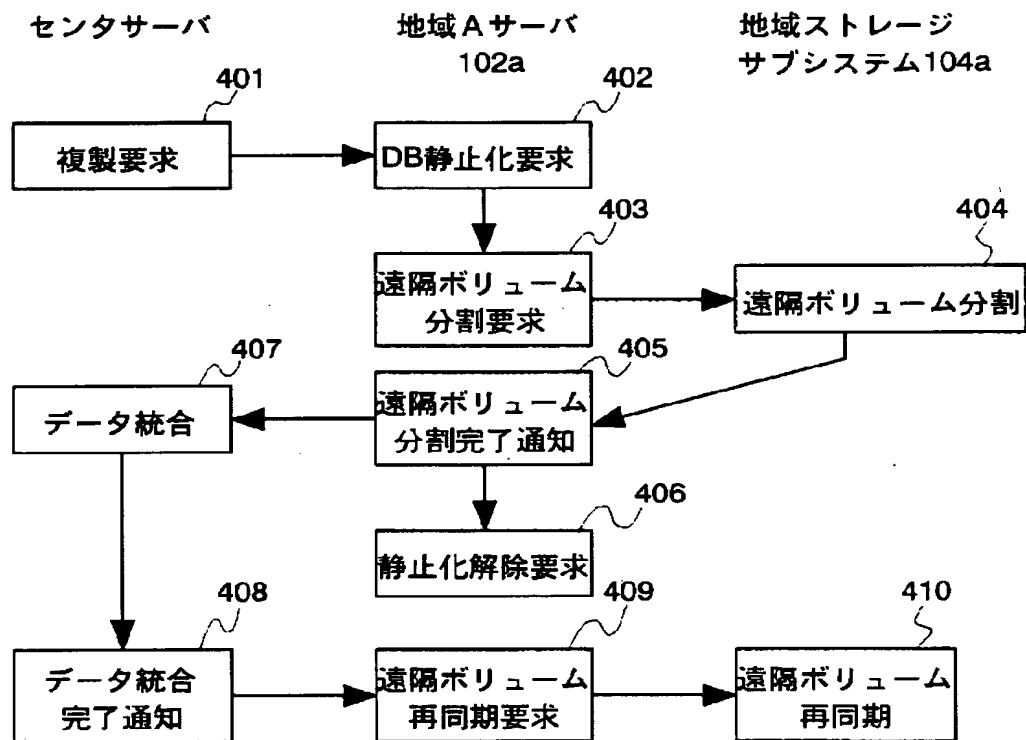
【図1】

図1



【図 2】

図 2



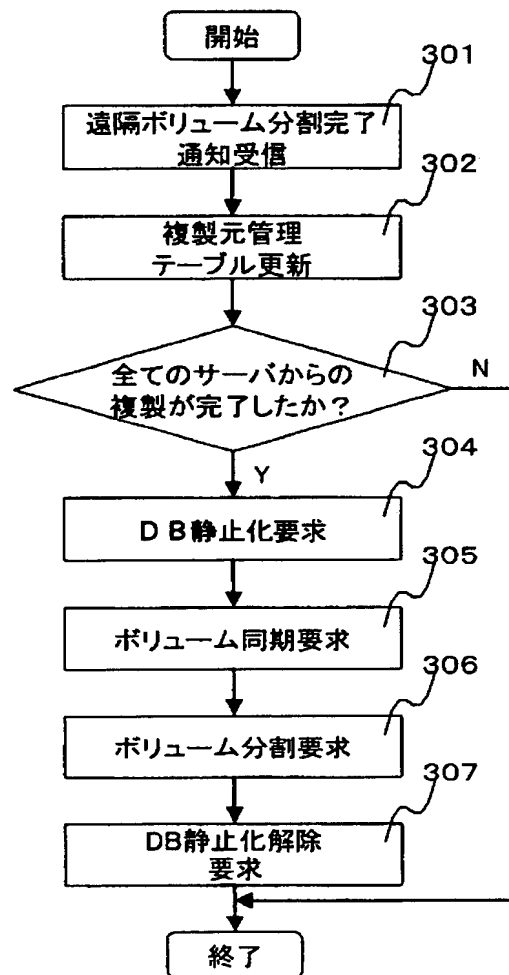
【図 3】

図 3

複製元データベース名	複製完フラグ
地域Aデータベース	未済
地域Bデータベース	未済

【図 4】

図 4



【図 5】

図 5

複製元データベース名	複製完フラグ
地域Aデータベース	済
地域Bデータベース	未済

201

202

203a

203b

【図 6】

図 6

複製元データベース名	複製完フラグ
地域Aデータベース	済
地域Bデータベース	済

201

202

203a

203b

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 遠隔地にある複数のDBに対する統合的なアクセスを即座に行うことを可能にしたデータベースシステム。

【解決手段】 センタサーバは、複製要求部、データ統合部、センタDB静止化要求部、センタDB静止化解除要求部、複製元管理テーブル、データ統合完了通知部を備え、地域サーバは、地域DB静止化要求部、DB複製部、遠隔ボリューム分割完了通知部、及び地域DB静止化解除要求部を備えて構成される。センタサーバは、地域ストレージサブシステム内の地域DBの複製をセンタストレージサブシステム内に作成させ、複製のシャドウイメージにアクセスすることにより、複数の地域DBに対する統合的なアクセスを行うことができる。

【選択図】 図1

特願 2002-330731

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名

株式会社日立製作所